

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI TRAKEA DAN JUMLAH
LIMFOSIT TERHADAP PAPARAN DOSIS TINGGI
ASAP ROKOK ELEKTRIK PADA TIKUS
PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

SKRIPSI



Oleh :

HIKMAH MARDHATILLAH

NPM. 21820027

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA**

2025

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI TRAKEA DAN JUMLAH
LIMFOSIT TERHADAP PAPARAN DOSIS TINGGI
ASAP ROKOK ELEKTRIK PADA TIKUS
PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

(SKRIPSI)

Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan pada
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma surabaya

OLEH:

HIKMAH MARDHATILLAH

NPM. 21820027

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
SURABAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

GAMBARAN HISTOPATOLOGI TRAKEA DAN JUMLAH LIMFOSIT TERHADAP PAPARAN DOSIS TINGGI ASAP ROKOK ELEKTRIK PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)

Oleh :

HIKMAH MARDHATILLAH
NPM. 21820027

Skripsi ini telah memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan telah disetujui oleh Komisi Pembimbing yang tertera di bawah ini :

Menyetujui,
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Rondius Solfaine, drh., MP., APVet.


Adv Kurnianto, drh., M.Si

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya


Desty Apritya, drh., M.Vet.

Tanggal : 11 Juni 2025

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa:

Nama : Hikmah Mardhatillah

NPM : 21820027

Telah melakukan perbaikan terhadap naskah skripsi yang berjudul :

Gambaran Histopatologi Trakea Dan Jumlah Limfosit Terhadap Paparan Dosis Tinggi Asap Rokok Elektrik Pada Tikus (*Rattus norvegicus*)

Sebagaimana yang disarankan oleh tim penguji pada tanggal : 11 Juni 2025

Tim Penguji

Ketua,


Dr. Rondius Solfaine, drh., MP., APVet.

Anggota,


Adv Kurnianto, drh., M.Si


Intan Permatasari Hermawan, drh., M.Si.

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI TRAKEA DAN JUMLAH
LIMFOSIT TERHADAP PAPARAN DOSIS TINGGI
ASAP ROKOK ELEKTRIK PADA TIKUS
PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

HIKMAH MARDHATILLAH

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran histopatologi trakea dan jumlah sel limfosit terhadap paparan asap rokok elektrik dosis tinggi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). Sebanyak 20 ekor tikus putih jantan dengan empat perlakuan yaitu P0 (kontrol), P1 (dipaparkan asap rokok elektrik dengan dosis nikotin 3,5 mg), P2 (dipaparkan asap rokok elektrik dengan dosis nikotin 7 mg), dan P3 (dipaparkan asap rokok elektrik dengan dosis nikotin 14 mg). Masing-masing perlakuan dilakukan selama satu jam dan diobservasi selama 24 jam sebelum dilakukan nekropsi. Nekropsi dilakukan untuk mengambil trakea dan sedikit darah untuk pembuatan apusan darah. Lesi yang diamati adalah nekrosis, hemoragi dan infiltrasi sel radang, serta melihat jumlah sel limfosit pada darah dengan menggunakan mikroskop. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tikus yang terpapar asap rokok elektrik dosis tinggi ini mengalami perubahan histopatologi berupa nekrosis, hemoragi, dan infiltrasi sel radang pada P3 dengan dosis 14 mg didapatkan nilai hasilnya adalah $8,00^b \pm 2,74$ untuk hemoragi, $3,40^b \pm 0,54$ untuk infiltrasi sel radang dan $6,80^b \pm 1,09$ untuk nekrosis. Namun, hasil pada apusan darah untuk P0, P1, P2 dan P3 terhadap jumlah limfosit tidak berpengaruh secara signifikan terhadap paparan asap rokok elektrik dosis tinggi selama satu jam.

Kata kunci : Rokok elektrik, trakea, histopatologi, limfosit

HISTOPATHOLOGICAL FEATURES OF THE TRACHEA AND LYMPHOCYTE COUNT FOLLOWING HIGH DOSE ELECTRONIC CIGARETTE EXPOSURE IN WHITE RATS (*Rattus norvegicus*)

HIKMAH MARDHATILLAH

ABSTRACT

*This study was conducted to determine the histopathological features of the trachea and lymphocyte count in response to high-dose electronic cigarette smoke exposure in white rats (*Rattus norvegicus*). A total of 20 male rats were divided into four treatment groups: P0 (control), P1 (exposed to e-cigarette smoke with 3.5 mg nicotine), P2 (7 mg nicotine), and P3 (14 mg nicotine). Each group was exposed for one hour and observed for 24 hours before necropsy. Necropsy was performed to collect tracheal tissue and blood samples for blood smear preparation. The observed lesions included necrosis, hemorrhage, and inflammatory cell infiltration, while lymphocyte counts were assessed microscopically. This study's results show that rats exposed to high doses of electronic cigarette smoke experience histopathological changes such as necrosis, hemorrhage, and inflammatory cell infiltration in P3, with a dose of 14 mg resulting in an outcome value of $8.00^b \pm 2.74$ for hemorrhage, $3.40^b \pm 0.54$ for inflammatory cell infiltration, and $6.80^b \pm 1.09$ for necrosis. However, the blood smear results for P0, P1, P2, and P3 regarding lymphocyte count were not significantly affected by high-dose electronic cigarette smoke exposure for one hour.*

Keywords : *Electronic cigarette, tracheal, histopathology, limfosit*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Wijaya Kusuma Surabaya :

Nama : Hikmah Mardhatillah

NPM : 21820027

Program Studi : S1 Pendidikan Dokter Hewan

Fakultas : Kedokteran Hewan

Gambaran Histopatologi Trakea dan Jumlah Limfosit Terhadap Paparan Dosis Tinggi Asap Rokok Elektrik pada Tikus (*Rattus norvegicus*)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan saya berikan kepada Perpustakaan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :

Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya, di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya,

Pada tanggal : 11 Juni 2025

Yang menyatakan,


(Hikmah Mardhatillah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan PKL dengan judul “Gambaran Histopatologi Trakea dan Jumlah Limfosit Terhadap Paparan Dosis Tinggi Asap Rokok Elektrik pada Tikus (*Rattus norvegicus*)”

Melalui laporan ini pula, penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terimakasih kepada :

1. Rektorat Wijaya Kusuma Surabaya, Prof. Dr. H. Widodo Ario Kentjono, dr. Sp.THT-KL, FICS yang telah memberikan izin dan menerima penulis sebagai mahasiswa di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. drh. Desty Apritya, M. Vet selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Dr. Rondius Solfaine, drh., MP., APVet, selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing, memberikan petunjuk, nasehat dan saran-saran, serta melakukan perbaikan penulisan naskah proposal hingga selesai.
4. drh. Ady Kurnianto, M.Si. selaku dosen Pembimbing yang telah membimbing, memberikan petunjuk, nasehat dan saran-saran, serta melakukan perbaikan penulisan naskah proposal hingga selesai.

5. drh. Intan Permatasari Hermawan, M.Si. selaku dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, pemikiran, serta motivasi demi menyempurnakan naskah proposal penelitian.
6. Seluruh dosen dan staff di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah membantu selesainya penulisan naskah proposal.
7. Kedua orang tua tercinta, Alm. Bapak Achmad Basahil dan Ibu Marlina, yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa dan selalu mengorbankan segalanya demi kebahagiaan dan kesuksesan anaknya.
8. Saudara tersayang saya, M. Hidayat Nur Wahid yang selalu memberi nasihat dan dukungan kepada saya sebagai adiknya.
9. Kakek saya, Amiluddin yang selalu mendoakan dan mensupport saya dalam semua aspek dan fasilitas serta selalu memberi nasehat untuk tetap fokus dalam menyelesaikan pendidikan.
10. Tante Darmiyani dan Om Sanu, yang sudah saya anggap sebagai orang tua kedua saya karena selalu mensupport saya selama perkuliahan.
11. Julak Firhansyah, yang juga saya anggap sebagai orang tua saya karena selalu mensupport saya selama di bangku kuliah.
12. Saudara sepupu, Asmiranda Agustiana Nur, Risyananda Putri Zulia Akhyar dan Resqi Noviyanti Putri Akbar yang selalu mendengarkan keluhan dan

curahan hati saya serta sangat mendukung saya selama proses perkuliahan dan juga dalam penyusunan skripsi ini.

13. Anggota tim penelitian, Pinta Maharani, Fahmi Winata Adityo, Rio Yogi Pangestu, dan Bagus Alamsyah yang telah bersama-sama menyelesaikan penelitian ini dalam susah dan senang serta memberi dukungan juga banyak membantu saya selama penyusunan naskah proposal ini.

14. Sahabat-sahabat saya di bangku kuliah, Hafidz, Mada, Pandu, Adim, Ester, Ajeng, Nadia, Annisa, Michelle, Aditya dan Niken sebagai teman seperjuangan di bangku kuliah yang saling memberi motivasi dan dorongan untuk terus maju,

15. Sahabat-sahabat saya di bangku sekolah menengah atas (SMA), Amelinda Nabilah Zahra, Adelia Adjeng, Sylvia Faradina, Dilla Ardana, Evita Nur Anggraeni, Okta Widia, Adira Ziasy Keena, Ryo Sapetra, Aryo Besari, yang dari dulu selalu disamping saya hingga saat ini walaupun sudah berbeda kota tetapi tidak pernah putus komunikasi dan selalu perhatian kepada saya.

16. Terakhir, kepada diri sendiri Hikmah Mardhatillah yang sudah kuat dan terus semangat mengerjakan naskah skripsi ini semoga selalu rendah hati karena ini adalah pintu awal dari segalanya.

Kepada semua pihak yang sudah membantu penulis selama ini yang tidak dapat penulis disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat serta karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dengan

tulus ikhlas dalam menyelesaikan pendidikan ini. Aamiin. Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Proposal ini.

Surabaya, 21 Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1 Rumusan Masalah.....	4
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Hipotesa	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1. 4. 1 Manfaat pengembangan ilmu teori.....	5
1. 4. 2 Manfaat untuk aplikasi	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Rokok Elektrik.....	6
2.2 Dampak Pada Kesehatan Hewan dan Manusia.....	7
2.3 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	10
2. 2. 1. Anatomi Fisiologi Trakea.....	12
2.4 Limfosit dan Sistem Imun.....	14
2.5 Histopatologi.....	16

III. MATERI DAN METODE	19
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.2 Materi Penelitian	19
3.2.1 Bahan Penelitian	19
3.2.2 Alat Penelitian	19
3.2.3 Hewan Coba	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Jenis Penelitian	20
3.3.2 Variabel Penelitian	21
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.4.1 Persiapan Hewan Coba	21
3.4.2 Perlakuan Paparan Asap Rokok Elektrik	22
3.4.3 Prosedur Perlakuan	24
3.4.6 Skoring Histopatologi	30
3.5 Kerangka Penelitian	32
3.6 Analisis Data	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Hasil Penelitian	34
4. 1. 1. Apusan Darah	35
4.1.2. Hasil Skoring Jaringan Trakea Tikus	36
4. 1. 3. Hemoragi	37
4.1.4. Infiltrasi Sel Radang	38
4. 1. 5. Nekrosis	39
4. 1. 6. Gambaran Apusan Darah Limfosit	41
4.2. Pembahasan	43
4.2.1. Hasil Jumlah Limfosit	44
4.2.2. Histopatologi Trakea	46

V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Komponen Rokok Elektrik	7
Gambar 2. 2 Tikus galur wistar (<i>Rattus norvegicus</i>)	11
Gambar 2. 3 Anatomi dari larynx dan trakeabronkial.....	12
Gambar 2. 4 Gambaran limfosit yang ditunjuk oleh panah.....	15
Gambar 2. 5 Gambar perbandingan histopatologi trakea, (I) Histopatologi trakea normal, (II). Histopatologi trakea yang dipaparkan vape selama 3 minggu (a. nekrosis, b. degenerasi, c. desiliasi)	18
Gambar 4. 1 Diagram batang perbandingan hasil skoring histopatologi trakea	37
Gambar 4. 2 Gambaran limfosit pada perbesaran 1000x pewarnaan MDT = a. kontrol; b. P1(3,5mg); c. P2(7mg); d. P3(14mg) (A. Limfosit, B. Monosit, C. Band neutrofil).....	42
Gambar 4. 3 Gambaran histoatologi trakea pada perbesaran 100x pewarnaan HE = a. kontrol; b. P1 (3,5mg); c. P2 (7mg); d. P3 (14mg), panah menunjukkan nekrosis (merah), hemoragi (biru) dan infiltrasi sel radang (hijau)	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3. 1 Tabel rancangan kelompok perlakuan	24
Tabel 3. 2 Skoring nekrosis	30
Tabel 3. 3 Skoring infiltrasi sel radang.....	31
Tabel 3. 4 Skoring hiperplasia	31
Tabel 4. 1 Tabel Perlakuan.....	38
Tabel 4. 2 Rerata jumlah apusan darah sel limfosit	34
Tabel 4. 3 Rerata jumlah hemoragi trakea terhadap paparan dosis tinggi asap rokok elektrik pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	38
Tabel 4. 4 Rerata jumlah infiltrasi sel radang trakea terhadap paparan dosis tinggi asap rokok elektrik pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	39
Tabel 4. 5 Rerata jumlah Nekrosis trakea terhadap paparan dosis tinggi asap rokok elektrik pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	41